



Ra 14 Armürünün Yeni Tahrik Mekanizmasının Tasarımı ve Analizi

Gabil ABDULLA^a, Bilal RIHTIM^{b*}, Rashid ABDULLAYEV^c

^{a, b, c} *Tekstil Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, TÜRKİYE*
* Sorumlu yazarın e-posta adresi: bilalrihtim@gmail.com

ÖZET:

Tek boyutlu iplikten iki boyutlu tekstil yüzeyine geçişteki en önemli yöntem dokumadır. Bir dokuma makinesinde üç temel hareketler vardır. Bunlar ağızlık açma, atkı atma ve tefe vurma hareketleridir. Dokunacak olan desenin yapısına göre çözgü ipliklerinin iki ayrı tabakaya ayrılmasını sağlayan mekanizmalara ağızlık açma mekanizmaları denir. Ağızlık açma mekanizmalarında kullanılan üç farklı prensip bulunmaktadır. Bunlar; kamlı mekanizmalar, armür ve jakar makineleridir.

Çalışma yeni geliştirilen armür makinesinin tahrik sisteminin tasarımı ve sentezi açıklanmıştır. Üzerinde çalışılan tahrik sistemi; dört kol mekanizması, trijer kayış mekanizması ve hızlı geri dönme mekanizmasından oluşmaktadır. Mekanizma yüksek eleman çifti içermeyen elemanlar ile eşit beklemeli salınım hareketi elde edilecek şekilde tasarlanmıştır. Önerilen tahrik sistemini oluşturan elemanlar, büyük hızlarda ve dinamik yükler altında çalışabilir düzeydedir. Deney sonuçları göstermektedir ki; tahrik mekanizması ve armür ileri teknoloji ile üretilirse, armür sektöründe kullanılması mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Dokuma, ağızlık açma, armür, armür tasarımı, tahrik mekanizması

Desing And Analysis Of New Drive Mechanism Of Ra 14 Dobby

ABSTRACT :

The best way to create two dimensional fabrics which made of one dimensional yarn is weaving. There are three basic motions on a weaving machine. There are shedding, picking and beat-up. The shedding mechanism separates the warp threads into two layers or divisions according to pattern. There are three different principles to perform shedding motion which are; cam mechanism, doobby and jacquard machines.

In this paper, design and synthesis of a new drive mechanism of the doobby, had been explained. The drive mechanism, which is used in this research, has a four bar mechanism, timing belt mechanism and quick return mechanism. The drive mechanism is designed to make equally timed, double stand-by positioned oscilational motion without complex components. The elements that make up the drive system, can work under high speed and dynamic loads. Experimental results show that; if the drive mechanism and doobby is generated with advanced technology, it is possible to use it in doobby industry.

Keywords: Weaving, shedding, doobby, design of doobby, drive mechanis

1. GİRİŞ

Dokuma makinesi konstrüksiyon olarak üç temel ve iki yardımcı mekanizmadan oluşmaktadır. Temel mekanizmalar, ağızlık açma, atkı atma ve tefe vurma mekanizmalarıdır. Çözümlü salma ve kumaş sarma mekanizmaları ise yardımcı mekanizmalardır. Bu mekanizmalardan ağızlık açma mekanizması, dokunacak olan desenin yapısına göre çözgü ipliklerinin iki ayrı tabakaya ayrılmasını sağlayan mekanizmalardır. Günümüzde dokuma makinelerinde kullanılan üç türlü ağızlık açma mekanizması vardır. Bunlar;

- 1) Kamlı (eksantrikli) ağızlık açma mekanizmaları,
- 2) Armürlü ağızlık açma mekanizmaları,
- 3) Jakarlı ağızlık açma mekanizmaları [1].

Kamlı ağızlık açma mekanizmaları, atkı üzerine raporu 8'den fazla olmayan kumaşların üretiminde kullanılır. Yapıları basit, boyutları küçük ve az yer kaplamaktadırlar. Ağızlığın açılması sırasında çözgü ipliklerinin birbirinden bağımsız olarak tek veya gruplar halinde kontrol edilebilmesini sağlayan ağızlık açma mekanizmasına ise jakarlı ağızlık açma mekanizmaları denir. Jakarlı ağızlık açma mekanizmalarında atkı ve çözgü üzerine rapor sınırlaması yoktur. Örgü raporu 10'dan fazla çerçeve gerektiren büyük ve karmaşık desenlerin de üretilmesinde kullanılan ve programlanabilen ağızlık açma mekanizmasına da armürlü ağızlık açma mekanizması denir. Bir armür mekanizması ise üç farklı mekanizmanın birleşiminden oluşmaktadır. Bu mekanizmalar; tahrik mekanizması, seçim mekanizması ve çerçevelere hareket iletim mekanizmasıdır [2].

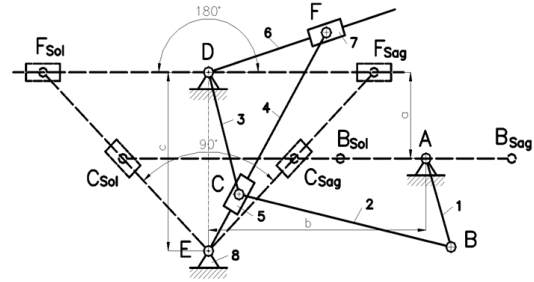
2. ARMÜR TAHRİK MEKANİZMALARI

180° altında eşit zamanlı beklemeli salınım hareketi elde edilmesini sağlayabilecek mekanizmaları üç grupta toplamak gerekirse bunlar; kamlı mekanizmaları, servo-motorlu mekanizmalar ve kol, dişli-kol mekanizmalarıdır [3].

Bu araştırmanın amacı; kamlı ve servo-motorlu mekanizmalara alternatif bir 180° altında eşit zamanlı beklemeli salınım hareketi elde edilmesini sağlayan kol veya dişli-kol mekanizmasının sentezidir. Bu amaç doğrultusunda kaynak özetleri bölümünde daha önce bu doğrultuda yapılmış çalışmalardan bazılarına yer verilmiştir.

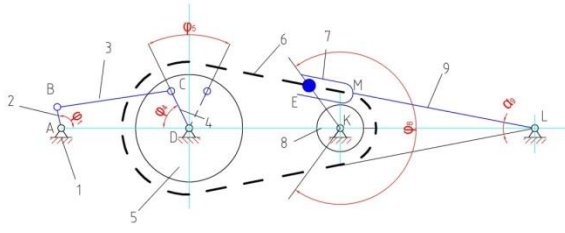
Lee, S., vd., (2004) çalışmalarında, kam tahrikli armür mekanizmalarının kam tasarımıyla ilgili bir metot önermişlerdir. Kam tahrikli armür mekanizmalarının giriş kamı ile sistemin çerçeveleri arasında birçok mafsal bağlantısının bulunması ve mekanizmaların da kompleks kinematik yapılarından dolayı sistemin kinematik analizinde veya sistem tasarımında oldukça zorlanılmaktadır [4,5].

Abdulla, G., ve Yürük D., (2006) çalışmalarında armürlerde eşit zamanlı beklemeli salınım hareketini elde etmek için özel sekiz uzuvlu kol mekanizmasını önermiş ve sentezini gerçekleştirmişlerdir. Önerilen 8 uzuvlu tahrik mekanizması şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. 8 uzuvlu çift beklemeli kol mekanizması (Abdulla ve Yürük, 2006).

Mekanizma 1 no'lu tahrik uzvuna sıra ile eklenmiş 2-3, 4-5 ve 6-7 uzuvlarından oluşan sıfır serbestlik derecesine sahip kinematik zincirlerden oluşmaktadır. Dokuma makinesinin ana milinden 1:2 oranında hareket alan 1no'lu tahrik uzvunun dönme hareketi ABCD dört kol mekanizmasının yardımıyla DC uzvunun 94°'lik salınım hareketine dönüştürülür. DC kolunun aldığı yer değişme DE eksenine göre simetrik kabul edildiğinden, kol kenar durumlarda EF kolu ile 90°'ye yakın bir açı oluşturur. ABCD kol mekanizması kenar durumlara geldiğinde 1 kolunun önemli derecede dönmesine bakmayarak DE kolunun aldığı dönme açısı küçük olduğundan E noktasının çizdiği

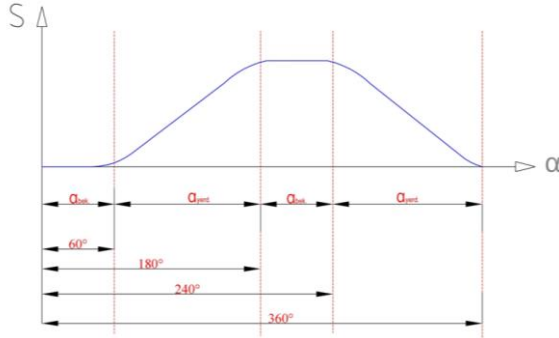


Şekil 3. Yeni geliştirilen tahrik mekanizmasının kinematik şeması

A. MEKANİZMANIN SENTEZİ

Ana milin bir tam devrinde çerçevelerin aldığı yer değiştirme miktarı, zamanlama diyagramlarına göre tayin edilir.

Mekiksiz dokuma makinelerinde çerçevelerin yer değiştirmesi Şekil 4'te gösterilmiştir.



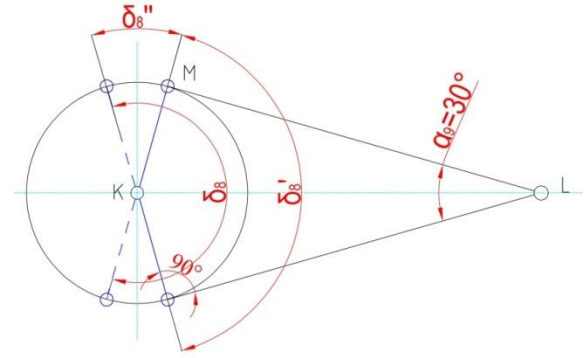
Şekil 4. Çerçevelerin yer değiştirme grafiği

Yukarıdaki diyagramdan bekleme açısının $\alpha_{bek} = 60^\circ$ ve yer değiştirme açısının ise $\alpha_{yerd.} = 120^\circ$ olduğu görülür.

Mekanizmada çerçevelere hareket 9 uzvu ile iletilir. 8 no'lu dişlinin çapını d_8 ile 9 no'lu uzvun aldığı açılal yer değiştirmeyi ise α_9 ile ifade edersek, 8 dişlisinin aldığı açılal yer değiştirme için;

$$\varphi_8 = \varphi_8' + 2 \varphi_8'' \quad (3a)$$

denklemini yazabiliriz ve eşitlikteki değerleri KLM düzgün üçgeninde Şekil 5'teki gibi gösterebiliriz.



Şekil 5. KLM üçgeninin hesap şeması

KLM düzgün üçgeninden;

$$\frac{\varphi_8'}{2} + \frac{\alpha_9}{2} = \frac{\pi}{2} \quad (3b)$$

ya da;

$$\varphi_8' = \pi - \alpha_9 \quad (3c)$$

olduğu bulunur. Diğer taraftan;

$$\frac{\varphi_8'}{2\varphi_8''} = \frac{\alpha_{yerd.}}{\alpha_{bek.}} = \frac{120}{60} \quad (3d)$$

olduğundan;

$$\varphi_8'' = \frac{\varphi_8'}{4} \quad (3e)$$

eşitliği elde edilir. (3c) ve (3e) eşitliklerini (3a) eşitliğinde yerine yazarsak;

$$\begin{aligned} \varphi_8 &= (\pi - \alpha_9) + 2 \left(\frac{\pi - \alpha_9}{4} \right) = \frac{4\pi - 4\alpha_9 + 2\pi - 2\alpha_9}{4} \\ &= \frac{6\pi - 6\alpha_9}{4} \end{aligned} \quad (3f)$$

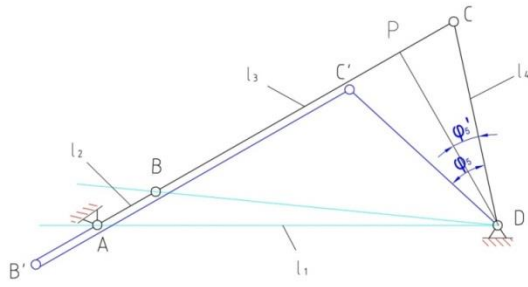
eşitliği elde ediliyor. Eşitlikteki değerler $\alpha_9 = 30^\circ = \frac{\pi}{6}$ olsun. Bu durumda;

$$\varphi_8 = \frac{6\pi - 6 \cdot \frac{\pi}{6}}{4} = \frac{5\pi}{4} = 225^\circ \quad (3g)$$

5-8 zincir aktarma mekanizmasının çevrim oranını $i = 3$ olarak seçer isek 5 uzvunun dönme açısı $\varphi_5 = 75^\circ$ olarak elde edilir.

B. DÖRT KOL MEKANİZMASININ SENTEZİ

Mekanizmanın çalışma koşullarına göre dört kol mekanizmasının ileri ve geri dönme zamanları eşit değere sahip olmalıdır. Bu koşulları yerine getiren mekanizmanın şeması şekilde verilmiştir.



Şekil 6. Dört kol mekanizmasının hesap şeması

Şemadan;

$$\varphi'_5 = \frac{\varphi_5}{2} = \frac{75}{2} = 37,5^\circ \quad (3h)$$

olarak bulunur. Tahrik uzvunun boyutunu konstrüktif hesaplardan $l_2 = 30$ mm olarak belirlenmiştir. Bu zaman şemadan $CC' = 60$ mm alınacaktır. CD uzvunun uzunluğu (l_4) ise CDP üçgeninden bulunur. Buradan;

$$\frac{PC}{l_4} = \sin(\varphi'_5) \quad (3i)$$

eşitliğinde, $PC = 30$ mm ve $\sin(\varphi'_5) = \sin 37,5 = 0,61$ olarak yerine yazarsak, l_4 uzunluğu yaklaşık olarak 49 mm olarak bulunur.

Dört kol mekanizmasının sentez şartından BC uzvunun uzunluğu tahrik uzvunun en azından üç katı ve üstü olmak zorundadır. Bu şartlara göre $BC_{\min} = 90$ mm olarak alınır. Buradan DPC üçgeninden PD uzvunun uzunluğu;

$$\frac{PC}{PD} = \tan(\varphi'_5) \quad (3j)$$

eşitliği ile bulunur. $PC = 30$ mm ve $\tan(\varphi'_5) = 0,77$ olarak yerine yazarsak PD uzvunun uzunluğu yaklaşık olarak 39 mm olarak bulunur.

Elde ettiğimiz değerler ile ADP dik üçgeninde Pisagor teoremi uygularsak ve $AP = BC$ olduğu için;

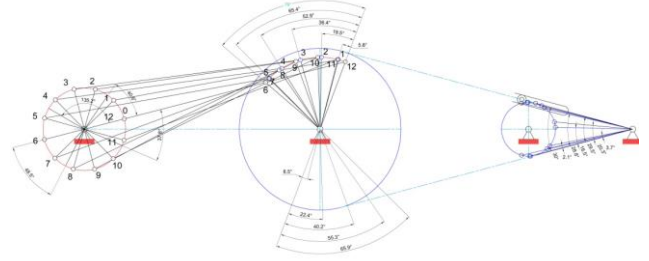
$$AD = \sqrt{AP^2 + PD^2} = \sqrt{90^2 + 39^2} \quad (3k)$$

eşitliğinden $AD = 98$ mm olarak bulunur.

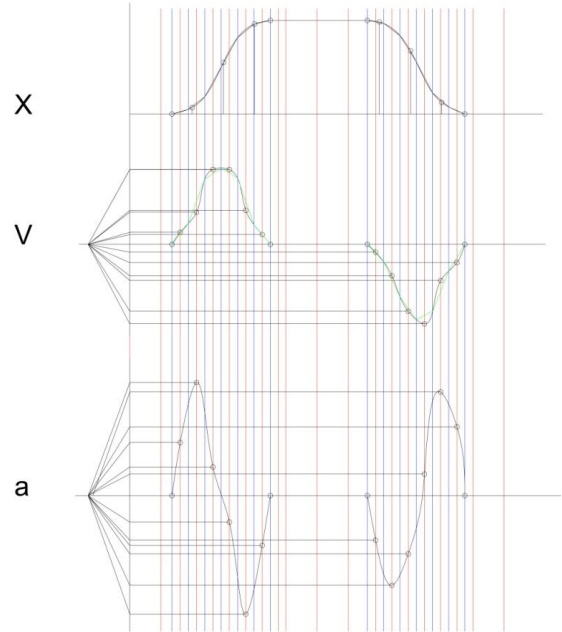
4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Beklemeli hareket yapan mekanizmaların kinematik ve konstrüktif analizleri sonucu dokuz uzuvlu çift eşit beklemlili 180 derece altında salınım hareketi yapan yeni bir mekanizma sentezi gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucu mekanizmanın konum analizi

Autocad programı yardımıyla gerçekleştirilmiş ve konum analizinden yerdeğiştirme, hız ve ivme diyagramları elde edilmiştir. Aşağıda gösterilen Şekil 7 ve Şekil 8'de mekanizmanın konum analizi ve diyagramları gösterilmiştir.



Şekil 7. Tahrik mekanizmasının konum analizi



Şekil 8. Mekanizmaya ait yerdeğiştirme, hız ve ivme diyagramı

5. SONUC

Araştırmalar sonucu rotatif armürlerde, armür miline 180 derece altında eşit zamanlı beklemlili salınım hareketi iletilmesi durumunda rotatif armürlerin tüm özelliklerini sağlayan, standart rulmanlarla donatılmış, daha düşük teknoloji ile üretilebilecek rotatif armürün yapılabirliği tespit edilmiştir. Özetle üretim, bakım ve onarım maliyeti düşük rotatif armürün tahrik mekanizması

tasarımı yapılmış ve üretilebilirliği ortaya koyulmuştur.

Teşekkürler

Bu çalışma, 3813-YL1-13 nolu proje kapsamında Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Yazarlar mali destek imkânlarından dolayı, Süleyman Demirel Üniversitesi BAP Kurumu'na teşekkür eder.

IV. KAYNAKLAR

- [1] Alpay, R. *Dokuma Makineleri*, Uludağ Üniversitesi Yayınları, (1985).
- [2] Abdulla, G., Serdar, S.G., Rıhtım, B., Abdullayev, R. *Research of Design's Parameters of Drive Mechanism of RA14 Dobby and Development of the Drive Mechanism*, **International Innovative Solutions for Sustainable Development of Textiles and Leather Industry Conference**, Oradea-Romania, (2013) 38-42.
- [3] Can, Ö., Abdulla, G. Yeni Bir Armür Tahrik Mekanizmasının Tasarımı. *Süleyman Demirel Üniversitesi Teknik Bilimler Dergisi*, **4(1)**, (2014) 19-29.
- [4] Lee, S., Shin, J., Lee, S.,D., Kim, D. Analysis and Design of a Driving Mechanism for the CamType Dobby System, *Journal of Korean Fiber Society*, **41(1)**, (2004) 56 – 58.
- [5] Can, Ö. *Armürlü Ağızlık Açma Mekanizmalarının Çalışma Performansının Araştırılması ve Yeni Armür Tasarımı*, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta-Türkiye, (2012).
- [6] Abdulla, G., Yürük D. Rotatif Armür Makinesi İçin Beklemeli 180° Salınım Hareketi İleten Kol Mekanizmasının Sentezi, **UMTİK 2006 The 12th International Conference on Machine Design and Production**, Muğla-Türkiye, (2006) 81-90.
- [7] Abdulla, G., Akçalı, K., Abdullayev, R. *Analysis and Synthesis of Gear-lever Mechanism Which Makes an Oscillation Movement Below 180 Degrass for Rotary Dobbies*, **International Symposium on Engineering and Architectural Sciences of Balkan**, Isparta-Türkiye, (2009) 148-155.
- [8] Abdulla, G., Abdullayev, R. An Investigation About The Dobby Drive Mechanism, **ICONTEX 2011 International Congress of Innovative Textiles**, İstanbul-Türkiye, (2011) 84-91.